



DEUTSCHES
PATENTAMT

②1 Aktenzeichen: P 34 23 830.1
②2 Anmeldetag: 28. 6. 84
④3 Offenlegungstag: 2. 1. 86

⑦1 Anmelder:

BURMEISTER Vertriebs- und
Betreuungsgesellschaft mbH, 2900 Oldenburg, DE

⑦4 Vertreter:

Eisenführ, G., Dipl.-Ing.; Speiser, D., Dipl.-Ing.;
Rabus, W., Dr.-Ing.; Ninnemann, D., Dipl.-Ing.;
Brügge, J., Dipl.-Ing., Pat.-Anw., 2800 Bremen

⑦2 Erfinder:

Seggern, Cord von, Dipl.-Ing.(FH); Lohse, Peter, 2900
Oldenburg, DE

⑤4 Schaltung zur Beschränkung der maximalen Gesamtleistung mehrerer elektrischer Verbraucher

Es wird eine Schaltung angegeben, welche die maximal
einem Speisetz entnommene Gesamtleistung mehrerer
elektrischer Verbraucher begrenzt, wobei einige der Ver-
braucher einen regelbaren Leistungsbedarf besitzen. Um
den Leistungs-Anschlußwert von Gesamtanlagen mit meh-
reren elektrischen Verbrauchern zu begrenzen, wird eine
Vorrangschaltung vorgesehen, welche die regelbaren Ver-
braucher während ihrer Betriebszeit in vorgegebener Rang-
folge an das Speisetz anschließt.

DE 3423830 A1

Unser Zeichen: B 875
Anmelder /Inh.: Burmeister
Aktenzeichen: Neuanmeldung

Datum: 27. Juni 1984

Patentanwälte
Dipl.-Ing. Günther Eisenführ
Dipl.-Ing. Dieter K. Speiser
Dr.-Ing. Werner W. Rabus
Dipl.-Ing. Detlef Ninnemann
Dipl.-Ing. Jürgen Brügge

BURMEISTER Vertriebs- und Betreuungsges.mbh
Kriegerstrasse 18, 2900 Oldenburg

Schaltung zur Beschränkung der maximalen Gesamt-
leistung mehrerer elektrischer Verbraucher

Ansprüche

1. Schaltung zur Beschränkung der maximalen Gesamt-
leistung mehrerer elektrischer Verbraucher, die einem
elektrischen Speisernetz eine konstante oder geregelte
Leistung entnehmen, mit Vorwahlschaltungen zur Vor-
wahl der Betriebszeit einzelner Verbraucher,
dadurch gekennzeichnet,
dass eine Vorrangschaltung (VR) vorgesehen ist, welche
die regelbaren Verbraucher ($V_1 \dots V_n$) während ihrer
Betriebszeit in vorgegebener Rangfolge an das Speise-
netz anschliessen.

2. Schaltung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet,
dass die Vorrangschaltung (VR) in der vorgegebenen
Rangfolge regelbare Verbraucher einzeln und/oder in
vorgegebenen Verbraucher-Gruppierungen anschaltet.

WWR/kl

3. Schaltung nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, dass die Vorrangschaltung (VR) beim Anschalten eines regelbaren Verbrauchers ($V_1 \dots V_n$) mit höherem Rang alle regelbaren Verbraucher/Verbraucher-Gruppierungen mit niedrigerem Rang vom Speisenetz trennt.

4. Schaltung nach einem der vorstehenden Ansprüche, wobei die regelbaren Verbraucher ($V_1 \dots V_n$; Rang 1...n) mittels Zweipunktreglern ($R_1 \dots R_n$) ihren Leistungsbedarf regeln, dadurch gekennzeichnet, dass der Ausgang der Zweipunktregler ($R_1 \dots R_n$) und der Ausgang der Vorwahlschaltungen ($W_1 \dots W_n$) jedes regelbaren Verbrauchers ($V_1 \dots V_n$) über je ein UND-Tor ($E_1 \dots E_n$) mit dem Eingang der Vorrangschaltung (VR) verbunden sind, und dass die Vorrangschaltung (VR) bei Erhalt eines Signals von einem der UND-Tore ($E_1 \dots E_n$)/^{entweder} den zugeordneten Verbraucher an das Speisenetz legt und alle Verbraucher/Verbraucher-Gruppierungen mit niedrigerem Rang vom Speisenetz trennt, sofern kein Verbraucher ($V_1 \dots V_n$) mit höherem Rang angeschaltet war, oder einen angeschalteten Verbraucher ($V_1 \dots V_n$) mit höherem Rang angeschaltet lässt und den zugeordneten Verbraucher nicht anschaltet.

Beschreibung

Die Erfindung betrifft eine Schaltung zur Beschränkung der maximalen Gesamtleistung mehrerer elektrischer Verbraucher, die einem elektrischen Speisenetz eine konstante oder geregelte Leistung entnehmen, mit Vorwahlschaltungen zur Vorwahl der Betriebszeit einzelner Verbraucher.

In Fertigungs- oder Verwaltungsbetrieben, Gebäuden, Sportanlagen etc. werden in der Regel mehrere elektrische Verbraucher mit unterschiedlichem Leistungsbedarf von einem öffentlichen Speisenetz gespeist und betrieben. Neben Verbrauchern mit konstantem Leistungsbedarf, wie z.B. der Beleuchtung oder im Dauerbetrieb befindlichen elektrischen Maschinen sind andere elektrische Verbraucher vorhanden, deren Leistungsbedarf jeweils von der aktuellen Nutzung oder aktuellen Umweltbedingungen etc. abhängt, wie z.B. Lüftungsaggregate, Heizungsaggregate, Klimaanlage oder dergleichen. Neben den Kosten für den tatsächlichen Energieverbrauch spielen die an die öffentlichen Stromerzeuger abzuführenden Grundgebühren eine entscheidende Rolle bei der Ermittlung der jährlichen Betriebskosten derartiger Verbrauchsgeräte. Einen maßgeblichen Einfluss auf die Grundgebühren besitzt insbesondere der Leistungs-Anschlusswert (KW-Anschlusswert), der aus dem maximalen Spitzenstrom ermittelt wird, den der Benutzer in seiner Anlage benötigt. Die Begrenzung des KW-Anschlusswertes auf einen möglichst geringen Wert ist daher zur Verwirklichung geringer Energiekosten empfehlenswert.

Aufgabe der Erfindung ist es daher, eine Schaltung der eingangs genannten Art derart auszubilden, dass der KW-Anschlusswert der Gesamtheit aller Verbraucher ein vorgegebenes Maß geringer ist als die Summe der KW-Anschlusswerte der einzelnen Verbraucher.

Diese Aufgabe wird erfindungsgemäss dadurch gelöst, dass eine Vorrangschaltung vorgesehen ist, welche die regelbaren Verbraucher während ihrer Betriebszeit in vorgegebener Rangfolge an das Speisenetz anschliesst.

Die Vorteile der Erfindung liegen insbesondere darin, dass bei einer Anlage, in welcher mehrere Verbraucher von dem Speisenetz zu speisen sind, alle Verbraucher mit einem von der aktuellen Nutzung abhängigen, geregelten Leistungsbedarf in vorgegebener Rangfolge nacheinander an das Speisenetz angeschaltet werden. Auf diese Weise wird die zum Betreiben der Verbraucher benötigte Energie gleichmässiger über die einstellbaren oder vorwählbaren Betriebszeiten verteilt, die von der Gesamtheit der Verbraucher benötigte Spitzenleistung wird verringert, der KW-Anschlusswert der Anlage dadurch entscheidend reduziert.

Gemäss einer vorteilhaften Weiterbildung der Erfindung bedient die Vorrangschaltung in der vorgegebenen Rangfolge entweder einzelne regelbare Verbraucher und/oder vorgegebene Verbraucher-Gruppierungen.

Besonders bevorzugt werden von der Vorrangschaltung, wenn ein Verbraucher mit höherem Rang einen Energiebedarf meldet, die Verbraucher bzw. die Verbraucher-Gruppierungen mit niedrigerem Rang vom Speisenetz getrennt.

Werden die regelbaren Verbraucher mittels Zweipunktregler betrieben, so wird bevorzugt der Ausgang der Zweipunktregler und der Ausgang der Vorwahlschaltung eines jeden regelbaren Verbrauchers an ein UND-Tor gelegt, welches an den Eingang der Vorrangschaltung dann ein Signal abgibt, wenn sowohl der betreffende Zweipunktregler und die betreffende Vorwahlschaltung ein Ausgangssignal an das UND-Tor liefern. Bei Erhalt eines Signals von einem oder mehreren UND-Toren aktiviert die Vorrangschaltung denjenigen Verbraucher/Verbraucher-Gruppierung, dem der höchste Rang zugeordnet ist.

Vorteilhafte Weiterbildungen der Erfindung sind durch die Merkmale der Unteransprüche gekennzeichnet.

Im folgenden wird eine Ausführungsform der Erfindung anhand der Zeichnung beispielshalber erläutert.

Es zeigen:

Fig. 1 ein Blockschaltbild der Erfindung; und

Fig. 2 eine mittels eines Rechners verwirklichte Ausführungsform der Erfindung.

In Fig. 1 sind mehrere elektrische Verbraucher $V_1 \dots V_n$ dargestellt, die mittels je eines Schalters $S_1 \dots S_n$ an ein elektrisches Speisernetz anschaltbar sind. Jeder dieser Verbraucher $V_1 \dots V_n$ besitzt einen zugehörigen Regler $R_1 \dots R_n$, die bevorzugt als Zweipunktregler ausgebildet sind und an ihrem Ausgang ein Signal abgeben, wenn der betreffende Verbraucher $V_1 \dots V_n$ z.B. mittels Meldesensoren Energiebedarf meldet. Ein typisches Bei-

spiel für einen derartigen Verbraucher ist z.B. ein Raum- oder Wasser-Heizaggregat, dessen Regler dann ein Ausgangssignal abgibt, wenn zur Erzielung einer vorgegebenen Temperatur elektrische Energie zugeführt werden muss.

Jedem Verbraucher $V_1 \dots V_n$ ist eine Vorwahlschaltung $W_1 \dots W_n$ zugeordnet, bei der der Benutzer den Einschaltzeitpunkt und den Ausschaltzeitpunkt, d.h. die Betriebszeit der einzelnen Verbraucher vorwählen kann. Die Vorwahlschaltungen bestehen im dargestellten Ausführungsbeispiel aus jeweils einem ersten setzbaren Zähler $T_{11} \dots T_{n1}$ zum Setzen des Einschaltzeitpunktes und einem zweiten Zähler $T_{12} \dots T_{n2}$ zum Setzen des Ausschaltzeitpunktes, wobei der Ausgang des ersten Zählers direkt, der Ausgang des zweiten Zählers über einen Inverter einem UND-Tor $G_1 \dots G_n$ zugeführt ist, dessen Ausgang der Ausgangsanschluss der betreffenden Vorwahlschaltung ist. Wird z.B. mittels eines ersten Zählers, z.B. T_{11} , der Einschaltzeitpunkt auf 8.00 Uhr und gleichzeitig mittels des zweiten Zählers T_{12} der Ausschaltzeitpunkt auf 13.00 Uhr gesetzt, so gibt das UND-Tor G_1 zwischen Einschalt- und Ausschaltzeitpunkt ein Signal ab.

Der Ausgangsanschluss der Vorwahlschaltungen $W_1 \dots W_n$ und der Ausgangsanschluss der Regler $R_1 \dots R_n$ wird an Eingänge $E_1 \dots E_n$ einer Vorrangschaltung VR gelegt, wobei die Eingänge $E_1 \dots E_n$ als UND-Tore ausgebildet sind.

Die Vorrangschaltung VR besitzt Ausgänge $A_1 \dots A_n$, die über Relais $RL_1 \dots RL_n$ Schalter $S_1 \dots S_n$ aktivieren, welche die Verbraucher $V_1 \dots V_n$ an das Speisenetz anschalten.

Die Vorrangschaltung VR schaltet die regelbaren Verbraucher $V_1 \dots V_n$ während ihrer Betriebszeit in vorgegebener Rangfolge an das Speisenetz. In der dargestellten Ausführungsform besitzt der Verbraucher mit dem höchsten Index, n , den höchsten Rang, und der Verbraucher V_1 mit dem niedrigsten Index besitzt den niedrigsten Rang.

Ist einer der Eingänge $E_1 \dots E_n$ aktiviert, so schaltet die Vorrangschaltung den betreffenden Verbraucher an das Speisenetz an und alle Verbraucher mit niedrigerem Rang vom Speisenetz ab. Bei mehreren aktivierten Eingängen $E_1 \dots E_n$, d.h. wenn mehrere Verbraucher $V_1 \dots V_n$ Energiebedarf anmelden, wird jeweils derjenige Verbraucher mit dem höchsten Rang bedient, zuvor angeschaltete Verbraucher mit niedrigerem Rang werden vom Speisenetz abgetrennt.

Die Vorrangschaltung VR ist schaltungstechnisch folgendermaßen verwirklicht: Der höchstrangige Eingang E_n der Vorrangschaltung VR ist - ggfs. über einen Inverter I_n - mit dem Ausgang A_n verbunden, der über ein Relais RL_n den Schalter S_n des Verbrauchers V_n mit dem höchsten Rang, n , aktiviert. Der Eingang E_n ist ferner über einen Inverter IV_n mit einem Eingang von $n-1$ UND-Toren verbunden, die ausserdem mit den Eingängen $E_{n-1} \dots E_1$ verbunden sind. Das höchstrangige UND-Tor dieser Tor-Gruppe, welches also mit dem Eingang E_{n-1} verbunden ist, liegt ausgangsseitig - ggfs. über einen Inverter I_{n-1} - am Ausgang A_{n-1} der Vorrangschaltung, die über das Relais RL_{n-1} den Schalter S_{n-1} und damit den Verbraucher V_{n-1} aktiviert. Ausserdem liegt der Ausgang dieses UND-Tores über einen Inverter IV_{n-1} an den Eingängen von $n-2$ UND-Toren, die eine zweite Tor-Gruppe bilden. Die UND-Tore der zweiten Gruppe empfangen je einen weiteren Eingang

von den entsprechenden UND-Toren der ersten Gruppe, die mit den Eingängen $E_{n-2} \dots E_1$ verbunden waren. Das höchstrangige UND-Tor der zweiten Gruppe (Rang $n-2$) ist ausgangsseitig - ggfs. über einen Inverter I_{n-2} mit dem Ausgang A_{n-2} verbunden, der über ein Relais RL_{n-2} und dessen Schaltkontakt S_{n-2} den Verbraucher V_{n-2} aktiviert. Der Ausgang dieses höchstrangigen UND-Tores der zweiten Gruppe ist ferner über einen Inverter IV_{n-2} an die Eingänge von $n-3$ UND-Toren einer dritten Tor-Gruppe gelegt etc.

Die Vorrangschaltung VR bewirkt aufgrund ihrer Organisation, dass bei Aktivierung eines Eingangs, z.B. E_4 , der entsprechende Ausgang A_4 aktiviert wird und alle Ausgänge mit ihrem Rang, A_3 , A_2 , A_1 gesperrt werden, sofern die Eingänge/Ausgänge mit höherem Rang, E_5 , $E_6 \dots$, A_5 , $A_6 \dots$ nicht aktiviert sind. Es wird bzw. bleibt somit bei dieser Vorrangschaltung jeweils der Verbraucher mit höchstem Rang an das Speisernetz angeschaltet.

Alternativ lässt sich eine derartige Vorrangschaltung auch softwaremässig mittels eines Mikroprozessors verwirklichen.

In Fig. 1 sind diejenigen Verbraucher nicht dargestellt, die nur über eigene Vorwahlschaltungen verfügen und während ihrer Betriebszeit eine konstante Leistungsentnahme besitzen, wie z.B. Beleuchtung, Notbelüftung etc., und die daher nicht über die Vorrangschaltung VR aktiviert werden.

Fig. 2 zeigt ein Blockschaltbild einer rechnergesteuerten erfindungsgemässen Schaltung. An eine Zentraleinheit 4 ist eine Tastatur 1 zur Datenein- und -ausgabe sowie

zur Eingabe von Start-, Stop- und weiteren einfachen Programmbefehlen vorgesehen. An die Zentraleinheit 4 ist ferner ein Monitor 2 und ein Drucker 3 angeschlossen zur Sichtanzeige bzw. Druck von ein- und ausgegebenen Daten. Eine erste Ausgangseinheit 5 besitzt zwei Gruppen von jeweils 26 Ausgängen, mit denen solche Verbraucher an das Speisenetz anschaltbar sind, die während ihrer Betriebszeit einen konstanten Leistungsbedarf haben und daher nicht über die Vorrangschaltung angeschlossen sind. Diese Ausgangseinheit 5 erhält von der Zentraleinheit für jeden einzelnen Ausgang Einschaltzeit, Ausschaltzeit, ggfs. gewünschte Intervallzeit sowie evtl. noch ein Betriebsart-Signal, um die an den Ausgängen liegenden Verbraucher entsprechend mit dem Speisenetz zu verbinden.

Vorgesehen ist eine zweite Ausgangseinheit 6 mit Vorrangschaltung, die zwei Gruppen von jeweils vier in vorgegebener Rangfolge aktivierbare Ausgänge A_1 bis A_8 sowie die entsprechenden Eingänge E_1 bis E_8 enthält, an denen regelbare Verbraucher mit vorgegebenem Vorrang an das Speisenetz anschaltbar sind. Die zweite Ausgangseinheit 6 erhält von der Zentraleinheit die Einschaltzeitpunkte und die Ausschaltzeitpunkte übermittelt. Die Zentraleinheit 4 legt ausserdem die vorgegebene Rangfolge der Vorrangschaltung fest.

Die Schaltung lässt sich z.B. bei der Steuerung von Sportanlagen einsetzen, die z.B. teure Tennis- oder Squash-Felder oder dergleichen, sowie Sauna, Schwimmbecken etc. enthalten. Die Verbraucher mit vorwählbarem aber konstantem Leistungsbedarf sind dabei z.B. die Grund-Beleuchtung der Anlage, die Spiel-Beleuchtung der einzelnen Felder, die Grund-Belüftung. Die regelbaren Verbraucher, welche über die Vorrangschaltung bedient

2004

3423830

- 10 -

werden, sind z.B. die Feld-Belüftung, Klimaanlage, Raum-
heizung, Schwimmbad-Heizung, Sauna-Heizung etc.

11
- Leerseite -

3423830

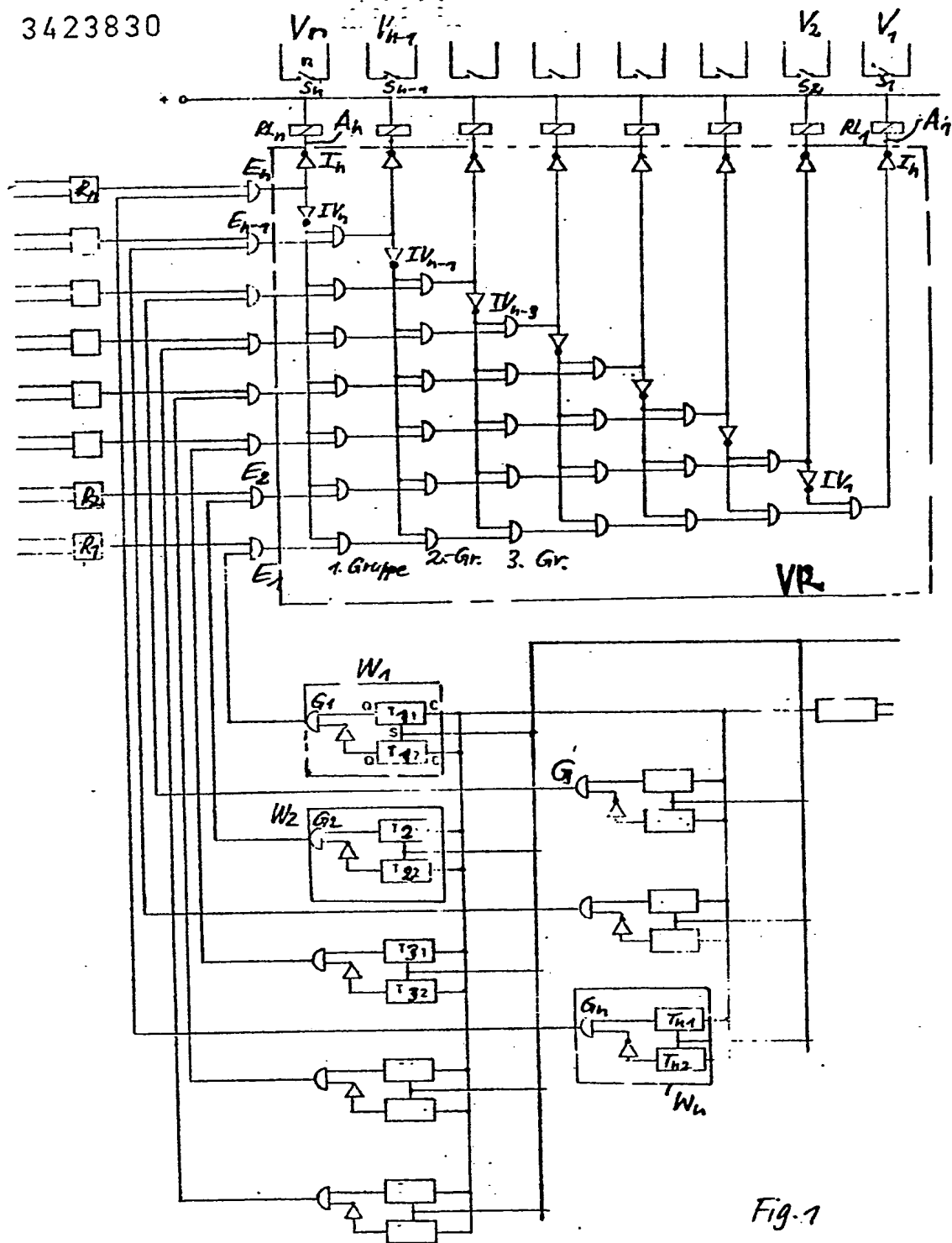


Fig. 1

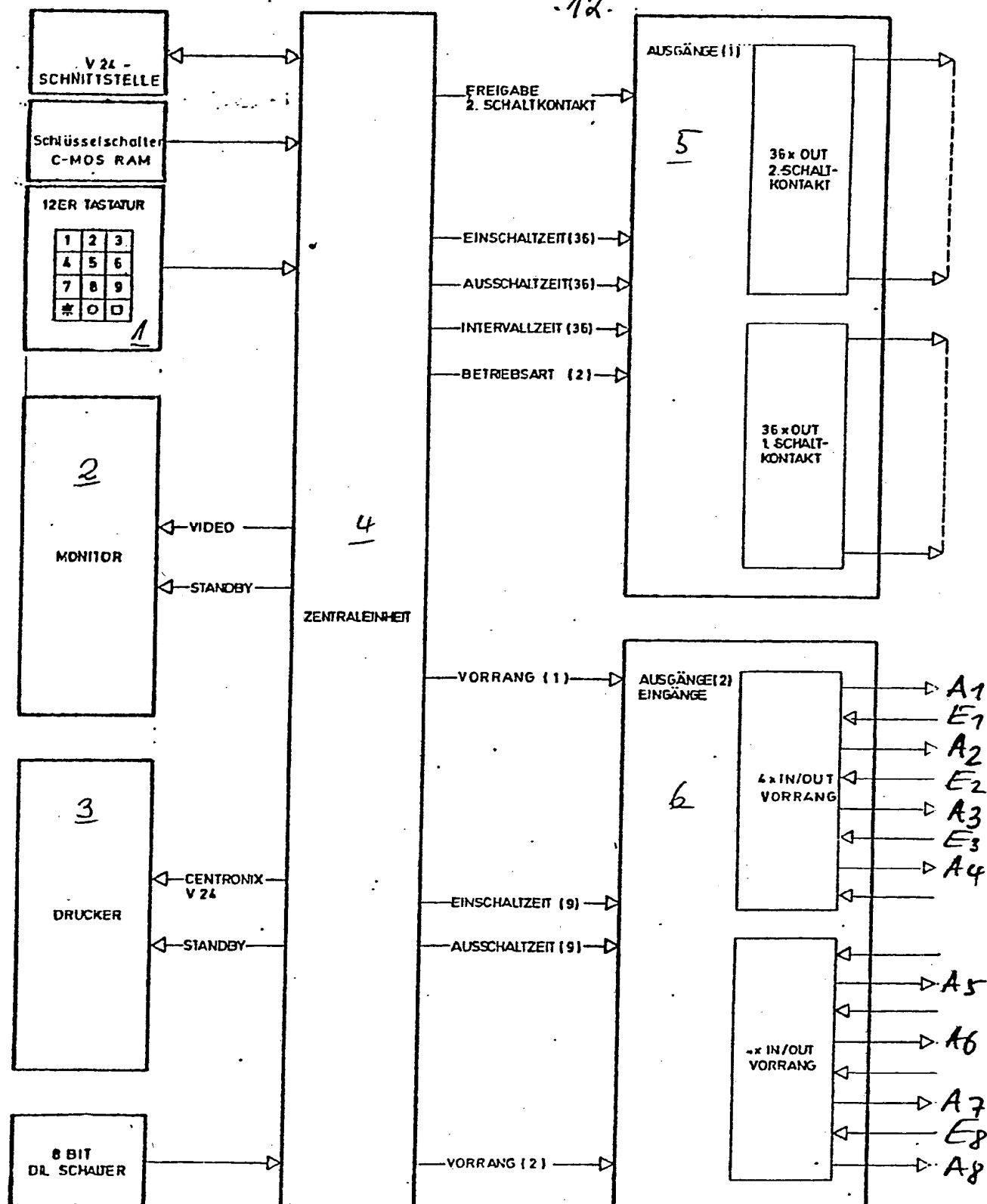


Fig. 2